

Lathe

Patent Number: DE3416660
Publication date: 1985-11-07
Inventor(s): LEDERER GERHARD (DE)
Applicant(s): WEISSER SOEHNE WERKZEUGMASCHF (DE)
Requested Patent: ☐ DE3416660
Application Number: DE19843416660 19840505
Priority Number(s): DE19843416660 19840505
IPC Classification: B23B3/06
EC Classification: B23B3/06, B23Q3/155C, B23Q7/04F, B23Q3/155B, B23Q3/155D2
Equivalents:

Abstract

In an automatic lathe, the working spindle (22) is vertically mounted, with the clamping chuck (24) arranged at the bottom, in a spindle head (20) which is movable horizontally and vertically. The tool is arranged in a stationary manner underneath the spindle head. The spindle head (20) generates the entire feed for the turning machining. Moreover, the spindle head (20) can be moved to the side over a workpiece supply and removal station, so that the workpieces can be picked up and released directly by the clamping chuck (24) of the working spindle (22), without a loading device being necessary. The stationary tool can be brought into

the working position in timed manner by means of a horizontal multiple tool-carrier disc (30). 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 34 16 660 C 2

⑤ Int. Cl. 4:
B 23 B 3/06

⑳ Aktenzeichen: P 34 16 660.2-14
㉑ Anmeldetag: 5. 5. 84
㉒ Offenlegungstag: 7. 11. 85
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 17. 9. 87

DE 34 16 660 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

J.G. Weisser Söhne Werkzeugmaschinenfabrik
GmbH & Co. KG, 7742 St. Georgen, DE

⑦④ Vertreter:

Westphal, K., Dipl.-Ing.; Mußgnug, B., Dipl.-Phys.
Dr.rer.nat., 7730 Villingen-Schwenningen; Buchner,
O., Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000 München

⑦② Erfinder:

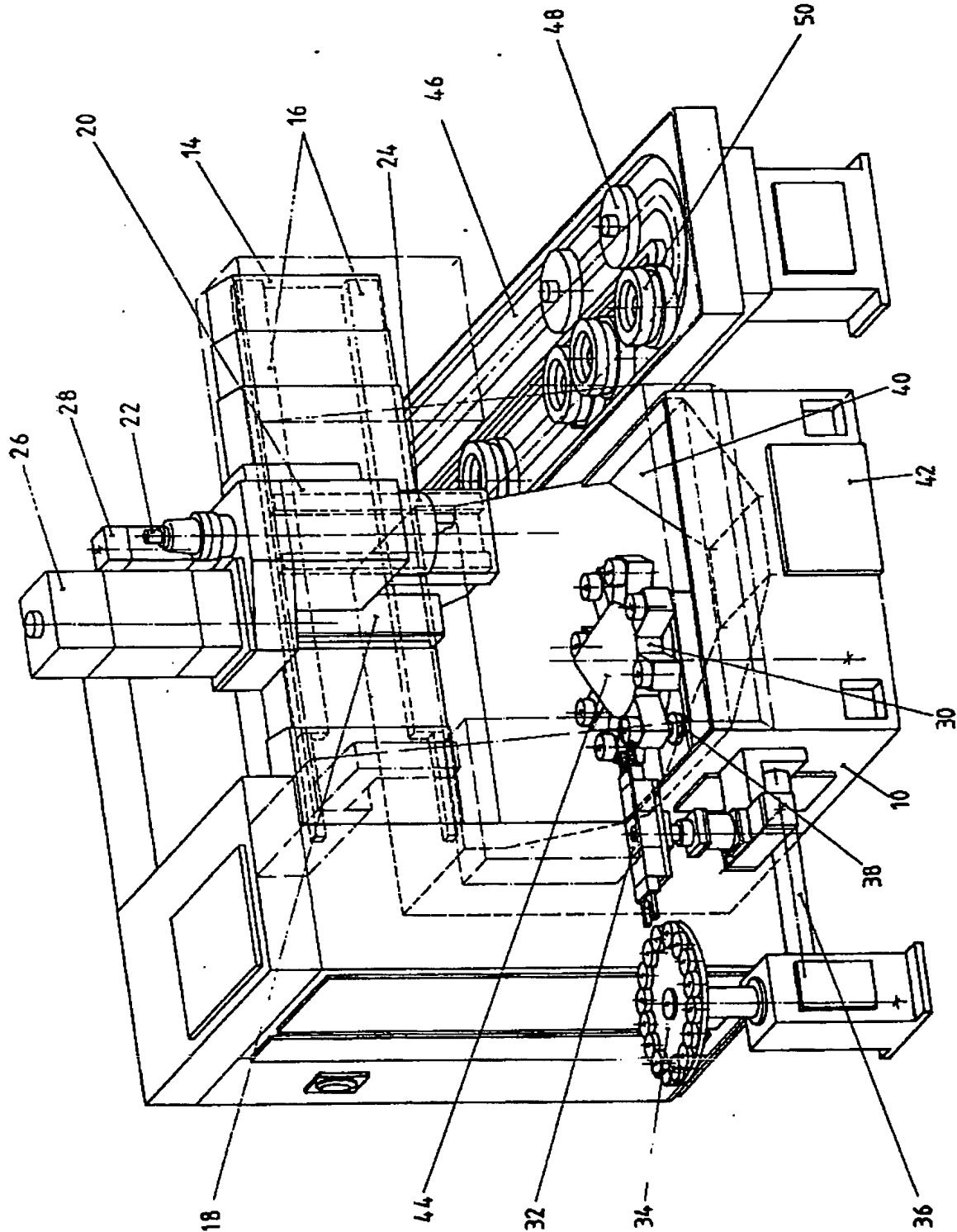
Lederer, Gerhard, 7742 St. Georgen, DE

⑤⑥ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-PS 8 63 434
DE-AS 20 13 403
DE-OS 17 52 681

⑤④ Drehmaschine

DE 34 16 660 C 2



Patentansprüche

1. Drehmaschine mit vertikal im Spindelstock angeordneter Arbeitsspindel, mit auf dem Spindelstock angebrachtem Antriebsmotor, mit am unteren Ende der Arbeitsspindel angeordnetem Werkstück-Spannfutter und mit unterhalb der Arbeitsspindel angeordnetem Werkzeugträger, dadurch gekennzeichnet, daß der Spindelstock (20) in vertikaler und horizontaler Richtung verfahrbar ist, wobei der vertikale und horizontale Bewegungshub einerseits dem Vorschub für die Drehbearbeitung entspricht und andererseits zur Bewegung des Spannfutters (24) zu einer seitlich angeordneten horizontalen Werkstückzu- und -abführungsstation dient.
2. Drehmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstückzu- und -abführungsstation ein horizontal laufendes Paletten-transportband (46) ist.
3. Drehmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstückzu- und -abführungsstation ein Drehtisch mit vertikaler Achse ist.
4. Drehmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkzeugträger eine Mehrfach-Werkzeugträgerscheibe (30) ist.
5. Drehmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeugträgerscheibe (30) um eine vertikale Achse getaktet drehbar ist.
6. Drehmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Werkzeugwechsler (32) zwischen der Werkzeugträgerscheibe (30) und einem Werkzeugmagazin (34) vorgesehen ist.
7. Drehmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeugmagazin (34) horizontal über eine Synchronzapfwelle (36) synchron getaktet mit der Werkzeugträgerscheibe (30) umläuft.
8. Drehmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Trennwand zwischen der Werkzeugwechselposition und der Arbeitsposition der Werkzeugträgerscheibe (30) vorgesehen ist.
9. Drehmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeugträgerscheibe (30) auf ihrer Oberseite einen konzentrischen Rutschkegel (44) aufweist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Drehmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Eine Drehmaschine dieser Gattung ist aus der DE-PS 8 63 434 bekannt. Bei dieser bekannten Drehmaschine ist die Arbeitsspindel vertikal im Spindelstock angeordnet und das Werkstück wird am unteren Ende der Arbeitsspindel "hängend" gespannt. Der Zweck dieser vertikalen Anordnung der Arbeitsspindel mit hängender Spannung des Werkstückes besteht darin, daß mehrere Werkzeuge, die unterhalb des Spindelstockes angeordnet sind, gleichzeitig von verschiedenen Seiten an dem Werkstück angreifen können. Die Werkzeuge sind mittels Kreuzschlitten vertikal und horizontal verfahrbar.

Vorteilhaft bei dieser bekannten Drehmaschine ist der freie Fall von Spänen und Kühlmittel nach unten. Schwierigkeiten bereitet jedoch die Zu- und Abführung der Werkstücke. Das Spannen der Werkstücke in dem senkrecht nach unten gerichteten Spannfutter ist nur manuell möglich, wobei zusätzlich die schlechte Zugänglichkeit hinderlich ist. Es ist daher vorgesehen, den

Spindelstock um 180° um eine horizontale Achse schwenkbar auszubilden, so daß die Werkstücke bei senkrecht nach oben gerichtetem Spannfutter zu- und abgeführt werden können. Auch hierbei ist jedoch nur eine manuelle Beschickung vorgesehen.

Eine automatische Werkstückzu- und -abführung, wie sie heutzutage gefordert wird, ist bei Drehmaschinen mit horizontal gelagerter Arbeitsspindel bekannt. Diese Drehmaschinen benötigen zum Zu- und Abführen der Werkstücke jedoch eine Ladeeinrichtung mit Greiferarmen und Greiferfaltern, die die Werkstücke aus einer Zu- und Abführungsstation entnimmt, dem Spannfutter der Arbeitsspindel zuführt und nach der Bearbeitung die Fertig-Werkstücke wieder an die Zu- und Abführungsstation abgibt. Diese Ladeeinrichtung und deren Steuerung sind äußerst kostenaufwendig.

Aus der DE-OS 17 52 681 ist eine Karusselldrehmaschine bekannt, bei welcher das Werkstück oben auf der senkrecht im Maschinenuntersatz gelagerten Spindel gespannt wird. Ein vertikal und horizontal verfahrbarer Werkzeughalter führt einerseits gesteuert die Vorschubbewegung für die Drehbearbeitung durch und kann andererseits für den automatischen Werkzeugwechsel über ein seitlich angeordnetes Werkzeugmagazin verfahren werden. Eine freie Abführung von Spänen und Kühlmitteln nach unten ist bei dieser Drehmaschine nicht möglich. Außerdem muß das Laden und Entladen der Werkstücke manuell erfolgen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Drehmaschine der eingangs genannten Gattung so auszubilden, daß sie eine automatische Werkstückzu- und -abführung ohne eine zusätzliche Ladeeinrichtung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruches 1.

Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Bei der erfindungsgemäßen Drehmaschine ist die Arbeitsspindel mit unten angeordnetem Werkstück-Spannfutter vertikal im Spindelstock gelagert. Der Spindelstock ist sowohl vertikal als auch horizontal verfahrbar. Der gesamte Vorschub für die Drehbearbeitung des Werkstückes wird durch die vertikale und horizontale Hubbewegung des Spindelstockes gegenüber dem feststehenden Werkzeug erzeugt.

Die hängende Anordnung des Werkstückes an der vertikalen Arbeitsspindel hat wie bei der eingangs genannten bekannten Drehmaschine den Vorteil, daß Späne und Kühlmittel frei in eine unterhalb des Arbeitsraumes angeordnete Auffangwanne fallen und optimal abgeführt werden können.

Ein entscheidender Vorteil besteht darin, daß die vertikale und horizontale Hubbewegung des Spindelstockes auch zum Beschicken der Drehmaschine mit Werkstücken ausgenutzt werden kann. Dazu wird der Spindelstock aus der Arbeitsposition horizontal bis über eine seitlich an der Drehmaschine angeordnete Werkstückzu- und -abführungsstation verfahren. Dann wird der Spindelstock vertikal abgesenkt, so daß mit dem Spannfutter der Arbeitsspindel das Werkstück unmittelbar aus der Zu- und Abführungsstation entnommen werden kann. Der Spindelstock wird dann wieder in die Arbeitsposition zurückgefahren, wo seine vertikale und horizontale Verschiebbarkeit während der anschließenden Drehbearbeitung zur Erzeugung des Bearbeitungsvorschubes ausgenutzt wird. Anschließend kann in glei-

cher Weise durch horizontales und vertikales Verfahren das Spindelstockes das bearbeitete Fertigteil wieder unmittelbar aus dem Spannfutter der Arbeitsspindel an die Zu- und Abführungsstation abgegeben werden. Weder für das Beschicken der Drehmaschine mit Rohteilen noch für die Abgabe der Fertigteile sind irgendwelche zusätzlichen Ladegreifer notwendig. Dies bedeutet eine erhebliche Kosteneinsparung. Eine weitere Einsparung ergibt sich dadurch, daß eine einzige Steuerung für die Bewegung des Spindelstockes ausreichend ist sowohl für die Steuerung des Bearbeitungsvorganges als auch für die Steuerung der Zu- und Abführung der Werkstücke.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß sich sämtliche Führungen für die horizontale und die vertikale Bewegung oberhalb des Arbeitsraumes befinden. Ebenso befinden sich die Antriebe und die Wegmeßsysteme für diese Bewegungen oberhalb des Arbeitsraumes. Es besteht somit keine Gefahr, daß diese Elemente durch Späne und Kühlmittel in ihrer Funktion beeinträchtigt werden.

Da der gesamte Vorschub für die Drehbearbeitung durch Verschieben des Spindelstockes erzeugt wird, kann das unterhalb des Spindelstockes angeordnete Werkzeug feststehen. Dadurch wird ein äußerst günstiger Werkzeugwechsel möglich. Die Werkzeuge können auf einer vorzugsweise horizontalen, um eine vertikale Achse getaktet drehbaren Mehrfach-Werkzeugträgerscheibe angeordnet sein. Diese Werkzeugträgerscheibe kann einen großen Durchmesser aufweisen, ohne daß dadurch die Abmessungen der Drehmaschine wesentlich beeinträchtigt werden oder die Bearbeitungsvorgänge behindert werden. Eine Werkzeugträgerscheibe mit großem Durchmesser kann eine große Zahl von Werkzeugen aufnehmen, wenn Werkstücke mit kleinem Durchmesser zu bearbeiten sind. Ebenso können bei einer Werkzeugträgerscheibe mit großem Durchmesser die Werkzeuge in einem großen gegenseitigen Abstand angeordnet werden, wenn Werkstücke mit großem Durchmesser zu bearbeiten sind.

Die Werkzeugträgerscheibe läßt außerdem einen vorteilhaften Werkzeugwechsel zu, indem z. B. ein Werkzeugwechsler für die Übergabe der Werkzeuge zwischen der Werkzeugträgerscheibe und einem z. B. ebenfalls horizontal umlaufenden Werkzeugmagazin sorgt. Aufgrund des großen Durchmessers der Werkzeugträgerscheibe kann der Werkzeugwechsel außerhalb einer den Arbeitsraum abschirmenden Trennwand stattfinden.

Die Drehmaschine erlaubt eine hohe Automatisierung, so daß sie sich auch für mannlose Schichten eignet. Die Werkstückzu- und -abführungsstation kann ein horizontal laufendes Paletten-Transportband sein, von welchem die Drehmaschine automatisch die Werkstücke entnimmt und auf welches sie die bearbeiteten Werkstücke ablegt. Das Paletten-Transportband kann als Werkstück-Speicher dienen oder mehrere Drehmaschinen miteinander verketteten. Der automatische Werkzeugwechsel ergänzt die hohe Automatisierung. Die große Flexibilität in der Automatisierung wird dadurch deutlich, daß nicht nur die Werkzeuge gewechselt werden können, sondern daß über die Werkstückzu- und -abführungsstation nicht nur die Werkstücke zugeführt werden können, sondern auch die Spannfutterbacken oder das gesamte Spannfutter der Arbeitsspindel automatisch ausgetauscht werden können, um die Bearbeitung während einer mannlosen Schicht auf eine andere Werkstückart umzustellen.

Die nicht produktiven Nebenzeiten für die Aufnahme und Abgabe der Werkstücke überschreiten trotz der Bewegung des Spindelstockes die Nebenzeiten bei herkömmlichen automatischen Drehmaschinen nicht. Es entfallen nämlich die bei den herkömmlichen Drehmaschinen erforderlichen Nebenzeiten für die Bewegung der Ladegreifer. Weiter kann das Fortschalten des Werkzeugträgers während der Bewegungszeit des Spindelstockes erfolgen. Schließlich erlaubt die hängende Anordnung des Werkstückes bei der Bearbeitung, das Spülen des Futters nach jedem Bearbeitungsvorgang wegzufallen zu lassen.

Selbstverständlich ist auch ein manuelles Beschicken der Drehmaschine möglich. Dazu wird vorzugsweise ein Drehtisch als Werkstückzu- und -abführungsstation verwendet, auf den das Werkstück manuell aufgesetzt und dann in die Position für die Entnahme durch das Spannfutter geschwenkt wird.

Der horizontale Verschiebungsweg des Spindelstockes kann nicht nur eine Werkstückzu- und -abführungsstation erfassen, sondern sich auch über mehrere Stationen erstrecken. Beispielsweise können unterschiedliche Stationen für die Zuführung der Rohteile und die Abgabe der Fertigteile vorgesehen sein. Es kann auch zusätzlich zu der Zu- und Abführungsstation eine Werkstück-Wendestation vorgesehen sein. Der horizontale Verschiebungsweg des Spindelstockes muß nur so ausgelegt sein, daß der Spindelstock über sämtliche Stationen gelangen kann.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die einzige Figur der Zeichnung zeigt in perspektivischer Darstellung eine Drehmaschine gemäß der Erfindung.

Die Drehmaschine weist ein Maschinenständer-Unterteil 10 auf, das ein Querbett 14 trägt. Das Querbett 14 befindet sich oberhalb des Arbeitsraumes der Drehmaschine und ist in Acryl-Beton gegossen, um eine geringe Wärmedehnung und eine hohe Schwingungsdämpfung aufzuweisen.

Das Querbett 14 trägt an seiner vorderen vertikalen Stirnfläche horizontale Führungsschienen 16, auf denen eine Kreuzschlitteneinheit 18 horizontal verfahrbar ist. Der vertikal verfahrbare Schlitten der Kreuzschlitteneinheit 18 trägt einen Spindelstock 20, in welchem vertikal eine Arbeitsspindel 22 gelagert ist. Am unteren Ende der Arbeitsspindel 22 ist ein Werkstück-Spannfutter 24 vorgesehen.

Oben auf dem Spindelstock 20 ist ein Hauptantriebsmotor 26 angeordnet und ebenso ein Vorschubantrieb 28 für den vertikalen Vorschub des Spindelstockes 20. Der im Maschinengehäuse angeordnete Vorschubantrieb für den horizontalen Vorschub des Spindelstockes 20 ist in der Zeichnung nicht dargestellt.

Am Maschinenständer-Unterteil 10 ist ein Werkzeugträger vorgesehen, der als um eine vertikale Achse getaktet drehbare Werkzeugträgerscheibe 30 ausgebildet ist. Die Werkzeugträgerscheibe 30 trägt an ihrem Umfang mehrere Werkzeuge, im dargestellten Ausführungsbeispiel acht Werkzeuge. Eines der Werkzeuge befindet sich jeweils unterhalb des Spannfutters 24 der Arbeitsspindel 22 in der Bearbeitungsposition im Arbeitsraum der Drehmaschine. Der dieser Bearbeitungsposition des Werkzeuges diametral gegenüberliegenden Werkzeugwechselposition der Werkzeugträgerscheibe 30 ist ein um eine vertikale Achse schwenkbarer Werkzeugwechsler 32 zugeordnet, der das Werkzeug in

der Werkzeugwechselposition der Werkzeugträgerscheibe 30 von der Werkzeugträgerscheibe 30 entnehmen und gegen ein aus einem horizontal umlaufenden Werkzeugmagazin 34 entnommenes Werkzeug austauschen kann.

Eine Synchronzapfwelle 36 verbindet den Antrieb der Werkzeugträgerscheibe 30 und den Antrieb des Werkzeugmagazins 34, so daß das getaktete Weiterschalten des Werkzeugmagazines 34 und der Werkzeugträgerscheibe 30 in einfacher Weise mechanisch synchronisiert erfolgt.

In der Werkzeugwechselposition der Werkzeugträgerscheibe 30 ist unterhalb des Werkzeuges im Maschinenständer-Unterteil 10 eine automatische Werkzeug-Klemmeinrichtung, z. B. ein Schrauber 38, vorgesehen.

Unterhalb des Arbeitsraumes der Drehmaschine ist eine Auffangwanne 40 für die Späne und das Kühlmittel vorgesehen, die über einen Einschub 42 oder gegebenenfalls über einen Späneförderer oder eine Unterflur-entsorgung entleert werden kann. Ein konzentrisch auf der Werkzeugträgerscheibe 30 sitzender Rutschkegel 44 sorgt dafür, daß die Späne von der Werkzeugträgerscheibe 30 vollständig in die Auffangwanne 40 gelangen.

Eine vertikale Trennwand schirmt die Werkzeugwechselposition der Werkzeugträgerscheibe 30 und damit den Schrauber 38 gegen den Arbeitsraum ab.

Das Querbett 14 mit den horizontalen Führungsschienen 16 ist seitlich über das Maschinenständer-Unterteil 10 hinausgeführt und ragt über eine Werkstückzu- und -abführungsstation, die als horizontal in der Ebene der Werkzeugträgerscheibe 30 umlaufendes Palettentransportband 46 ausgebildet ist. Auf dem Palettentransportband 46 laufen Paletten 48 getaktet um, die die zu bearbeitenden Werkstücke 50 tragen. In einer Zu- und Abführungsposition des Palettentransportbandes 46 befindet sich eine Palette 48 senkrecht unter dem nach außen gefahrenen Spindelstock 20. Der Spindelstock kann vertikal nach unten gefahren werden, so daß mittels des Spannfutters 24 das Werkstück 50 unmittelbar von der Palette 48 aufgenommen und nach der Bearbeitung wieder auf der Palette 48 abgelegt werden kann.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

45

50

55

60

65